

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000047214 A

(43) Date of publication of application: 18.02.00

(51) Int. Cl

**G02F 1/1337**

**G02F 1/1347**

**G09F 9/35**

(21) Application number: 10218273

(71) Applicant: CANON INC

(22) Date of filing: 31.07.98

(72) Inventor: YANAGIDA MAKOTO

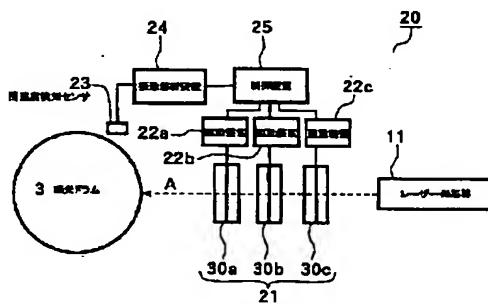
**(54) OPTICAL PATH VARIABLE DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE USING THE SAME**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To achieve both of the sufficient correction quantity of an optical path and a quick response.

**SOLUTION:** In an optical path variable device 20, three liquid crystal panels 30a, 30b, 30c are arranged and the thicknesses of liquid crystal layers of the respective panels are made to the different thicknesses. In the liquid crystal panel 30a in which the thickness of the liquid crystal layer is thicker, although a response is poor, the sufficient correction quantity of an optical path can be achieved and in the liquid crystal panel 10c in which the thickness of the liquid crystal is thinner, although the correction quantity of the optical path is small, the correcting of the optical path can be performed at a quick response.

**COPYRIGHT: (C)2000,JPO**



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-47214

(P2000-47214A)

(43)公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーコート(参考)

G 02 F 1/1337

G 02 F 1/1337

2 H 089

1/1347

1/1347

2 H 090

G 09 F 9/35 305

G 09 F 9/35

305 5 C 094

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平10-218273

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

(22)出願日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 柳田 真

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100082337

弁理士 近島 一夫

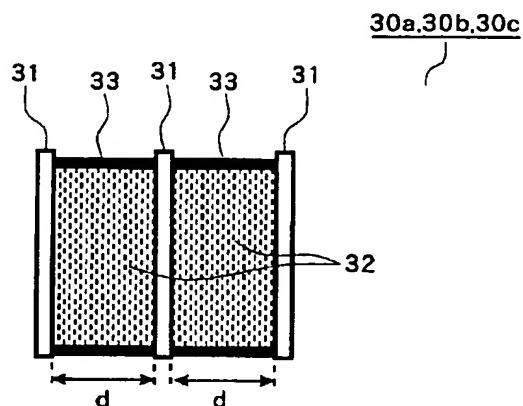
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光路可変装置、及びそれを用いた画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 十分な光路補正量並びに速いレスポンスの両方を達成する。

【解決手段】 3つの液晶パネル30a, 30b, 30cを光路に配置し、各パネルの液晶層厚を異なったものとする。液晶層厚の厚い液晶パネル30aでは、レスポンスは悪いものの十分な光路補正量を達成でき、液晶層厚の薄い液晶パネル30cでは光路補正量は小さいものの速いレスポンスで光路補正を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の透明基板の間隙に液晶を挟持せしめて複数の液晶層を構成した光路変更素子と、該光路変更素子に電圧を印加する駆動手段と、を備え、かつ、前記光路変更素子に印加される電圧を制御することにより該光路変更素子を透過する光の光路を変更する光路可変装置において、前記透明基板に配向膜を形成すると共に、相対向する配向膜における配向付けの方向を平行とし、前記液晶が、正の誘電異方性を持つネマチック液晶であり、

前記液晶層を複数備え、かつ、

前記複数の液晶層の電気的光学特性が互いに異なる、ことを特徴とする光路可変装置。

【請求項2】 前記光路変更素子が、3枚以上の透明基板と、2つ以上の液晶層と、からなる、

ことを特徴とする請求項1に記載の光路可変装置。

【請求項3】 前記光路変更素子が、複数の液晶素子からなり、かつ、

各液晶素子が、2枚の透明基板と、これら2枚の透明基板によって挟持される1つの液晶層と、からなる、ことを特徴とする請求項1に記載の光路可変装置。

【請求項4】 前記光路変更素子が、複数の液晶素子からなり、かつ、

各液晶素子が、2枚以上の透明基板と、1つ以上の液晶層と、からなる、

ことを特徴とする請求項1に記載の光路可変装置。

【請求項5】 前記複数の液晶層に同じ種類の液晶を用いると共にそれらの厚みを異ならせることにより、電気的光学特性を異ならせた、

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の光路可変装置。

【請求項6】 前記複数の液晶層の厚みをほぼ同一にすると共に液晶の種類を異ならせることにより、電気的光学特性を異ならせた、

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の光路可変装置。

【請求項7】 前記光路変更素子が、3枚以上の透明基板と、2つ以上の液晶層と、からなり、かつ、

奇数番目の透明基板をほぼ平行に配置すると共に偶数番目の透明基板を傾けて配置した、

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の光路可変装置。

【請求項8】 光を照射する光源と、該光源からの光を受けて静電潜像が形成される像坦持体と、請求項1乃至7のいずれか1項に記載の光路可変装置と、

を備えた画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光の光路を変更す

る光路可変装置、及び該光路可変装置を備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、光の光路を変更する光路可変装置は種々提案されている。

【0003】 このような光路可変装置には、ほぼ平行に配置した一対の透明基板と、これらの透明基板の間隙に配置した誘電異方性を持つ（例えば、ホモジニアス配列させた）ネマティック液晶と、透明基板の表面に形成された配向膜と、によって構成される液晶パネルを用いることが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、振動を有する系で上記光路可変装置を用いる場合、液晶層を薄くすると、レスポンスが良くなって周波数の高い振動には対処できるものの光路補正量が小さいことから周波数が低くて振幅の大きな振動には対処できず、液晶層を厚くすると、光路補正量が大きくなって周波数の低い振動には対処できるもののレスポンスが悪くなって周波数の高い振動には対処できなくなる。しかしながら、機械的な振動は、一般には、異なる周波数の振動が幾つか重ね合わされたものであって、これらの振動全てに1つの液晶パネルで対処することは不可能であった。

【0005】 そこで、液晶層厚の薄い液晶パネルを多数用いたものであって、個々の液晶層の薄さでレスポンスの良さを確保すると共に液晶層の総厚を厚くすることによって十分な光路補正量を達成するようにしたものが提案されている。しかし、このようなものでは液晶パネルの数を多くする必要から透明基板の枚数も増え（液晶パネルの個数の2倍）、光の透明基板による反射散乱の度合い及び光損失が大きくなるという問題があった。また、光路可変装置自体が大型化したり、部品点数が増えることによるコストアップや組み立て誤差等の問題があった。

【0006】 そこで、本発明は、十分な光路補正量と速いレスポンスの両方を達成できる光路可変装置を提供することを目的とするものである。

【0007】 また、本発明は、大型化やコストアップを防止する光路可変装置を提供することを目的とするものである。

【0008】 さらに、本発明は、光損失を低減する光路可変装置を提供することを目的とするものである。

【0009】 またさらに、本発明は、画像ズレを防止する画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、複数の透明基板の間隙に液晶を挟持せしめて複数の液晶層を構成した光路変更素子と、該光路変更素子に電圧を印加する駆動手段と、を備

え、かつ、前記光路変更素子に印加される電圧を制御することにより該光路変更素子を透過する光の光路を変更する光路可変装置において、前記透明基板に配向膜を形成すると共に、相対向する配向膜における配向付けの方向を平行とし、前記液晶が、正の誘電異方性を持つネマチック液晶であり、前記液晶層を複数備え、かつ、前記複数の液晶層の電気的光学特性が互いに異なる、ことを特徴とする。

【0011】また、本発明は、光を照射する光源と、該光源からの光を受けて静電潜像が形成される像坦持体と、前記光路可変装置と、を備えた画像形成装置を提供することにある。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図9を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0013】本発明に係る光路可変装置は、例えば図1の符号20で示すように、光路変更素子21と、該光路変更素子21に電圧を印加する駆動手段22a, 22b, 22cと、を備えており、前記駆動手段22a, 22b, 22cが前記光路変更素子21に印加する電圧を制御することにより該光路変更素子21を透過する光Aの光路を変更するようになっている。

【0014】ここで、光路変更素子21は、複数の透明基板と、これら複数の透明基板の間隙に液晶を挟持せしめて構成された複数の液晶層と、からなる。このような構成を達成するための具体的構成としては種々のものが考えられる。すなわち、

① 図2に示すように透明基板31が3枚で液晶層32が2つのもの、又は、透明基板が4枚以上で液晶層が3つ以上のもの（図4参照）

② 図3に示すような2枚の透明基板41及び1つの液晶層42からなる液晶素子40を複数配置したもの

③ ①の構造のもの（液晶素子）を複数配置したもの

④ ①の構造のもの（液晶素子）並びに図3に示す液晶素子40をいろいろな組み合わせで配置したものを挙げることができる。なお、③～④のように複数の液晶素子によって光路変更素子を構成する場合には、例えば図5に示すように、屈折率が透明基板61と同じ充填剤63を各液晶素子の間隙に充填するようにしてもよい。

【0015】また、本発明では、前記複数の液晶層について電気的光学特性を互いに異ならせている。このように電気的光学特性を互いに異ならせる方法としては、前記複数の液晶層に同じ種類の液晶を用いると共にそれらの厚みを異ならせる方法（図4参照）や、前記複数の液晶層の厚みをほぼ同一にすると共に液晶の種類（液晶の屈折率）を異ならせる方法（図5参照）を挙げができる。さらに、上記①のように透明基板の数が3枚以上のものにおいては、図6及び図7に示すように、奇数番目の透明基板をほぼ平行に配置すると共に偶数番目の

透明基板を傾けて配置するようにしてもよい。

【0016】また、図8に示すように、透明基板31の表面に透明電極34を設けると共に透明電極34を配向膜35にて被覆すれば良く、相対向する配向膜の配向付けの方向が平行になるようにすると良い（図3の符号44参照）。

【0017】さらに、液晶32には正の誘電異方性を持つネマチック液晶を用いれば良い。

【0018】また、本発明に係る画像形成装置は、図9に符号70で示すように、光を出射する光源11と、該光源11からの光を受けて静電潜像が形成される像坦持体3と、を備え、上述した構成の光路可変装置によって前記光源11からの光の光路を変更するものである。

【0019】次に、本実施の形態の効果について説明する。

【0020】本発明によれば、電気的光学特性が互いに異なる複数の液晶層にて光路可変装置を構成しているため、十分な光路補正量と速いレスポンスの両方を達成できる。

【0021】また、液晶層が薄い液晶素子を多数配置するものに比べて透明基板等の部品点数を減らすことができ、光路可変装置の大型化や、部品点数増加によるコストアップや組み立て誤差等の問題、さらには透明基板による光の反射散乱及び光損失の問題を低減できる。このような効果は、光路変更素子を3枚以上の透明基板で構成すると共に各基板間に液晶層を配置した場合に顕著である。

【0022】さらに、上記光路可変装置を画像形成装置に適用した場合には、像坦持体3が機械的な振動等を受けた場合でも画像のズレを防止できる。

【0023】

【実施例】（実施例1）本実施例では、電子写真方式のカラープリンタに光路可変装置を適用した。

【0024】図9は、本発明に係るカラープリンタの全体構造を示す断面図であるが、図示のカラープリンタ（画像形成装置）70は、トナー像を形成する画像形成部2を備えており、この画像形成部2は、所定の周速度で回転される感光ドラム（像坦持体）3と、該感光ドラム3の表面を一様電位に帯電させる一次帯電器4と、感光ドラム3にトナーを付着させてトナー像を形成する現像装置5Y, 5M, 5C, 5Kと、該トナー像が転写される転写ドラム6と、残留トナーの除去を行うクリーニング装置7と、からなる。

【0025】また、カラープリンタ70は、多数のシート材Sが収納されるカセット8を備えており、シート材Sは、転写ドラム6及び感光ドラム3の間を通り、定着装置9の方に搬送されるように構成されている。なお、図中の符号10は、シート材Sを転写ドラム6から分離するための分離帶電器である。

【0026】一方、画像形成部2の上方には、画像情報

を持つレーザー光を照射して感光ドラム3に静電潜像を形成するための光学系を配置した。図10は、上記カラープリンタ70における光学系の詳細構成を示す模式図であるが、該光学系は、画像情報を持つレーザー光を射するレーザー発振器(光源)11と、該レーザー光の光路に配置したレンズ71a, 71b、ハーフミラー72、ポリゴンミラー73、レンズ71c, 71dと、によって構成した。なお、レーザー発振器11としては半導体レーザーを使用し、680nmの波長で直線偏光のレーザー光を発振させるようにした。

【0027】また、本実施例においては光路可変装置20を配置し、レーザー発振器11が射出したレーザー光の光路を変更できるように構成した。具体的には、図1に示すように、周速度検知センサ23と、振動解析装置24と、制御装置25と、3つの駆動装置(駆動手段)22a, 22b, 22cと、光路変更素子としての液晶光学ユニット21と、によって構成した。周速度検知センサ23は、感光ドラム3の近傍に配置し、感光ドラム3の回転状態を検知するようにした。

【0028】このうち、液晶光学ユニット21は、3つの液晶パネル(液晶素子)30a, 30b, 30cによって構成した。それぞれの液晶パネル30a, 30b, 30cは、図2に詳示するように、ほぼ平行に配置した3枚のガラス基板(透明基板)31(厚さ0.7mm)と、各ガラス基板31の間隙に配置した2つの液晶層32と、によって構成した。なお、液晶層32には、一軸性結晶と同じ光学特性を持つネマティック液晶を用い、2つの液晶層32の厚みdは等しくなるようにした。また、ガラス基板31の間隙はシール部材33によってシールし、該間隙は不図示のスペーサによって規定した。さらに、3枚のガラス基板31のうちの両端の基板の内面、及び中央の基板の両面には、図8に詳示するようなITO(インジウム ティン オキサイド)からなる透明電極34を形成し、これらの透明電極35は、ポリイミド系高分子材料からなる配向膜35によって被覆した。また、これらの配向膜35にはラビング処理を施したが、向かい合う基板相互のラビング方向は、平行、かつ、互いに逆方向となるようにした(図3参照)。

【0029】ところで、液晶層の厚み(図2の符号d参照)は、感光ドラム3側の液晶パネル30aでは50μmとし、中央の液晶パネル30bでは15μmとし、レーザー発振器11側の液晶パネル30cでは5μmとした。

【0030】また、図11及び図12に示すように、上述したハーフミラー72の近傍には光位置検出センサ74を配置し、光位置検出センサ74には光位置演算回路75を接続した。さらに、この光位置演算回路75は、制御装置25の補正フィードバック回路25aに接続した。

【0031】次に、本実施例の作用について説明する。

【0032】レーザー発振器11から発振されたレーザー光Aは、レンズ71a, 71b、液晶光学ユニット21及びハーフミラー72を通過し、ポリゴンミラー73にて反射される。そして、該反射されたレーザー光Aは、レンズ71c, 71dを通過した上で、感光ドラム3に照射される。

【0033】ここで、上記ポリゴンミラー73は回転しているため、レーザー光Aは感光ドラム3の端部から端部まで走査され、これによって感光ドラム3の表面には所定の色の静電潜像が描かれる。すると、所定の色の現像装置5Y, 5M, 5C又は5Kが静電潜像を現像し、現像されたトナー像は、転写ドラム6に転写される。他の色についても、同様に感光ドラム3の表面に静電潜像及びトナー像が形成され、各色トナー像が転写ドラム6に転写される。そして、転写ドラム6にて重ね合わせられた多色画像は、搬送されてきたシート材Sに転写される。

【0034】一方、周速度検知センサ23は、感光ドラム3の回転状態を検知しており、その検知結果は周速度信号として振動解析装置24に送られる。すると、振動解析装置24は振幅(すなわち、位置補正量)を周波数成分毎に計算し、その結果は制御装置25に送られる。

【0035】また、上述のようにレーザー光Aがハーフミラー72を通過する際に、一部(レーザー発振器11から発振されたレーザー光の5%であって、以下“反射光”とする)Cが該ミラー72にて反射され、反射光Cの位置は光位置検出センサ74によって検出される。そして、その検出結果は光位置信号として光位置演算回路75に入力され、反射光Cの光位置が計算される。この反射光Cの光位置は、幾何学的な関係から、感光ドラム3におけるレーザー光Aの照射位置に対応するものであり、結局、光位置演算回路75において該照射位置が演算されることとなる。このようにして求められた光位置は、補正フィードバック回路25aを介して制御装置25に入力される。

【0036】また、制御回路25は、上述のようにして求められた位置補正量・光位置のデータに基づいて駆動装置22a, 22b, 22cを周波数帯域別に制御する。これにより、駆動装置22a, 22b, 22cから各液晶パネル30a, 30b, 30cには適正な電圧が印加され、レーザー光Aの光路が補正される。

【0037】次に、液晶パネルに印加される電圧Vと光路補正量との関係について、図13を参考して説明する。なお、図13は、2枚のガラス基板80、及びガラス基板80に挟持された液晶81とからなる液晶パネルPについて、印加される電圧Vと光路補正量との関係を模式的に示した図である。

【0038】印加電圧Vが0Vのときには、同図(a)に示すようにレーザー光Aの光路は補正されない。このとき、液晶分子は、その長軸がラビング方向に一致すると

共に、ガラス基板80にほぼ平行（厳密にはプレティルト角の分だけ多少立ち上がった状態となる）となる。

【0039】この状態で印加電圧Vを増加していくと、液晶分子は、その印加電圧の大きさに応じた角度で立ち上がって、レーザー光Aの光路補正量は増大し（図13 (b)参照）、ある印加電圧V<sub>2</sub>では光路補正量が最大となる（図13 (c) 参照）。なお、本実施例では、向かい合う基板相互のラビング方向を、平行かつ互いに逆方向となるようにしているため（図3参照）、液晶分子は、立ち上がった状態でも相互の平行状態は確保される。また、印加電圧Vの大小にかかわらず、液晶パネルPに入射されるレーザー光と、液晶パネルPを透過した後のレーザー光とは平行となる。さらに、光路補正量が最大となる角は、液晶の常光屈折率と異常光屈折率とによって計算できる。

【0040】さらに印加電圧Vを増大させていくと液晶分子はガラス基板80に対して立ち上がってほぼ垂直となるが、レーザー光Aの光路補正量は減少していく。

【0041】本実施例においては、印加電圧Vを0～V<sub>2</sub>の範囲で制御することにより、レーザー光Aの光路補正量を制御している。

【0042】なお、図13に示すものでは、液晶パネルPを透過した後のレーザー光は、液晶パネルPに入射されるレーザー光Aの下方にしか変位しないが、本実施例における液晶パネル30a, 30b, 30cでは、液晶層32を2つ設けると共に各液晶層32における液晶分子の立ち上がり方向を逆方向とすることにより、上下いずれの方向にもレーザー光を補正できるようにしている。

【0043】次に、本実施例の効果について説明する。

【0044】上述した感光ドラム3が機械的な振動等を受けるとその周速度が微妙に変動し、そのような状態を放置したのでは、レーザー光の照射位置がずれて感光ドラム上に形成される静電潜像及びトナー像がずれてしまい、シート材Sに転写される画像がずれてしまうこととなる。しかし、本実施例によれば、感光ドラム3に生じた振動に応じて光路可変装置20によってレーザー光の光路を補正するようになっているため、画像のズレを回避できた。

【0045】また、本実施例によれば、十分な光路補正量と速いレスポンスの両方を達成できた。すなわち、液晶パネル30aは10Hzまでの周波数成分の変動を最大10μmまで補正でき、液晶パネル30bは100Hzまでの周波数成分の変動を最大3μmまで補正でき、液晶パネル30cは1000Hzまでの周波数成分の変動を最大1μmまで補正でき、光路補正量の最大値は10μm+3μm+1μm=14μmであった。このように補正されたレーザー光はレンズ71c, 71dを通過した上で感光ドラム3に照射されるので、感光ドラム上における光路補正量は14μm×3倍=42μmとな

り、600dpiの1ライン分の補正をすることができる。

【0046】さらに、ガラス基板等の部品点数を減らすことができ、光路可変装置の大型化や、部品点数増加によるコストアップや組み立て誤差等の問題、さらには光の反射散乱及び光損失の問題を従来のものより低減できた。

【0047】また、本実施例においては、各液晶層に同一種類の液晶を使用しているため、1回の注入プロセスで液晶注入が完了する。したがって、その分、製造工程が短縮され製造コストが低減される。

【0048】（実施例2）本実施例においては、図4に示す液晶光学ユニット（光路変更素子）50を用いた。

【0049】すなわち、7枚のガラス基板（透明基板）51と、6つの液晶層52とによって液晶光学ユニット50を構成し、感光ドラム3側の2つの液晶層52は厚みd<sub>a</sub>を50μmとし、次の2つの液晶層の厚みd<sub>b</sub>は15μmとし、残り2つの液晶層の厚みd<sub>c</sub>は5枚とした。なお、それ以外の構成は上記実施例1と同じにした。

【0050】本実施例によれば、上記実施例1と同じ効果が得られた。

【0051】（実施例3）本実施例においては、図5に示す液晶光学ユニット（光路変更素子）60を用いた。

【0052】すなわち、液晶光学ユニット60を3つの液晶パネル（液晶素子）65a, 65b, 65cにて構成し、各液晶パネル65a, 65b, 65cは、それぞれ、2枚のガラス基板（透明基板）61と、基板間に挟持させた液晶62a（又は62b, 62c）によって構成した。また、6つの液晶層の厚み（図示d）は全て20μmで同じとし、液晶62a, 62b, 62cには屈折率が互いに異なるものを用いた。さらに、液晶パネル65aと液晶パネル65bとの間、及び液晶パネル65bと液晶パネル65cとの間には、屈折率がガラス基板61と同じシリコンオイル（充填剤）63をそれぞれ充填した。

【0053】次に、本実施例の効果について説明する。

【0054】本実施例によれば、十分な光路補正量と速いレスポンスの両方を達成できた。すなわち、複屈折効果の大きな液晶62aでは、粘性が大きいためにレスポンスが悪いものの十分な光路補正量を得ることができ、複屈折効果の小さな液晶62cでは、光路補正量は小さいものの良好なレスポンスでの光路補正が可能となつた。また、その他にも、上記実施例1とほぼ同様の効果が得られた。

【0055】さらに、本実施例によれば、各液晶パネル65a, 65b, 65cの間隙には、屈折率がガラス基板61と同じシリコンオイル63を充填しているため、レーザー光の散乱等を抑えることができた。

【0056】またさらに、本実施例によれば3つの液晶

パネル65a, 65b, 65cの構造(すなわち、液晶層厚)が同じであるため、製造が簡単になるという効果を奏する。

【0057】(実施例4)本実施例においては、図6に示す構造の液晶パネル(液晶素子)90を作成した。すなわち、両端のガラス基板(透明基板)91, 93を平行に配置すると共に、これらのガラス基板91, 93の間に1枚のガラス基板(透明基板)92を傾けて配置し、各基板間に液晶94を挟持させた。また、液晶94はシール材95によって封止した。そして、液晶層厚の異なる3つの液晶パネル90を配置して液晶光学ユニット(光路変更素子)を構成し、レーザー光の光路補正を行うこととした。その他の構成は上記実施例1と同じにした。

【0058】なお、本実施例においても、上記実施例1と同様に印加電圧を制御することにより液晶分子が立ち上がって光路補正量が規定されるが、この光路補正量は、上記実施例1のようにある特定の液晶分子角度で最大となることはなく、液晶分子の全角度(ガラス基板に平行な角度からガラス基板に対して垂直な角度まで)を制御範囲とできる。

【0059】次に、本実施例の効果について説明する。

【0060】本実施例によれば、十分な光路補正量と速いレスポンスの両方を達成できた。すなわち、ガラス基板92の傾斜角を大きくすれば、液晶層厚が大きくなつてレスポンスが悪くなるものの十分な光路補正量を得ることができ、ガラス基板92の傾斜角を小さくすれば、光路補正量は小さいものの良好なレスポンスでの光路補正が可能となった。また、その他にも、上記実施例1とほぼ同様の効果が得られた。

【0061】(実施例5)本実施例においては、図7に示す液晶光学ユニット(光路変更素子)100を用いた。

【0062】すなわち、7枚のガラス基板(透明基板)101, 102, 103, 104, 105, 106, 107と、6つの液晶層108とによって液晶光学ユニット100を構成し、奇数番目のガラス基板101, 103, 105, 107をほぼ平行に配置すると共に偶数番目のガラス基板102, 104, 106を傾けて配置した。また、液晶層厚は、感光ドラム3の側(図示右側)から2つずつ同じ厚さとし、次第に薄くなるようにした。なお、それ以外の構成は上記実施例1と同じにした。

【0063】本実施例によれば、上記実施例4と同じ効果が得られた。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電気的光学特性が互いに異なる複数の液晶層にて光路可変装置を構成しているため、十分な光路補正量と速いレスポンスの両方を達成できる。

【0065】また、液晶層が薄い液晶素子を多数配置するものに比べて透明基板等の部品点数を減らすことができ、光路可変装置の大型化や、部品点数増加によるコストアップや組み立て誤差等の問題、さらには透明基板による光の反射散乱及び光損失の問題を低減できる。このような効果は、光路変更素子を3枚以上の透明基板で構成すると共に各基板間に液晶層を配置した場合に顕著である。

【0066】また、上記光路可変装置を画像形成装置に適用した場合には、像坦持体が機械的な振動等を受けた場合でも画像のズレを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光路可変装置の一実施の形態を示す図。

【図2】液晶パネルの構造の一例を示す図。

【図3】液晶パネルの構造の一例を示す図。

【図4】液晶光学ユニットの構造の一例を示す図。

【図5】液晶光学ユニットの構造の他の例を示す図。

【図6】液晶パネルの構造の一例を示す図。

【図7】液晶光学ユニットの構造の他の例を示す図。

【図8】液晶パネルの詳細構造を示す斜視図。

【図9】本発明に係るカラープリンタの全体構造を示す断面図。

【図10】カラープリンタにおける光学系の詳細構成を示す模式図。

【図11】カラープリンタにおける光学系の詳細構成を示す模式図。

【図12】光路可変装置の構成を示すブロック図。

【図13】印加される電圧Vと光路補正量との関係を模式的に示した図。

【符号の説明】

3 感光ドラム(像坦持体)

11 レーザー発振器(光源)

20 光路可変装置

21 液晶光学ユニット(光路変更素子)

22a, 22b, 22c 駆動装置(駆動手段)

30a, 30b, 30c 液晶パネル(液晶素子)

31 ガラス基板(透明基板)

32 液晶

40 35 配向膜

50 液晶光学ユニット(光路変更素子)

51 ガラス基板(透明基板)

52 液晶

60 液晶光学ユニット(光路変更素子)

61 ガラス基板(透明基板)

62a, 62b, 62c 液晶

65a, 65b, 65c 液晶パネル(液晶素子)

70 カラープリンタ(画像形成装置)

90 液晶パネル(液晶素子)

50 91, 92, 93 ガラス基板(透明基板)

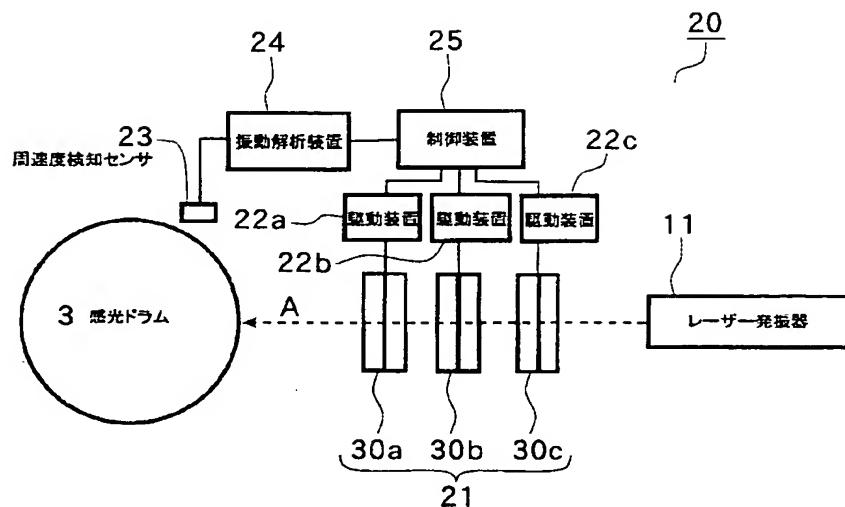
11

12

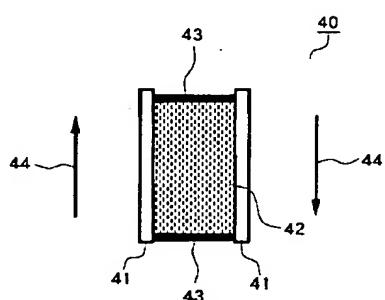
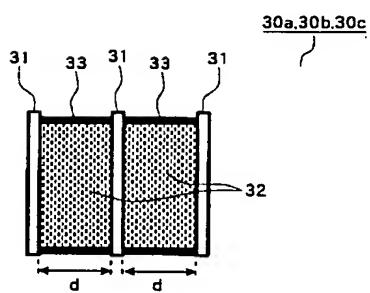
94 液晶  
 100 液晶光学ユニット（光路変更素子）  
 101, 102, 103, 104, 105, 106, 1

07ガラス基板（透明基板）  
 108 液晶

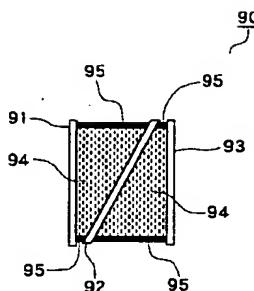
【図1】



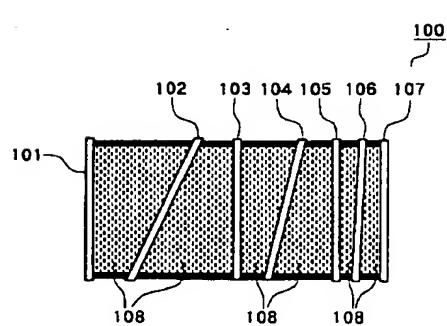
【図2】



【図6】

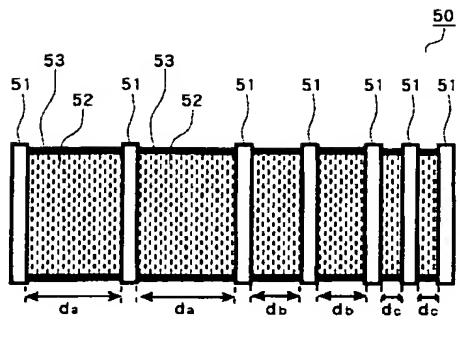


【図7】

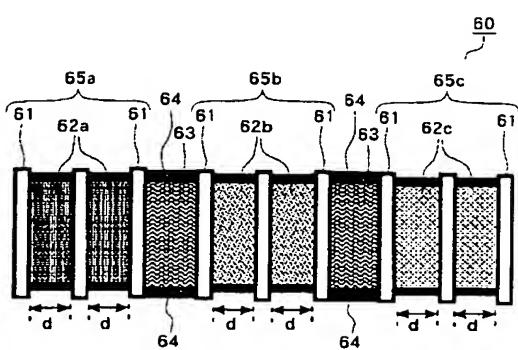


【図8】

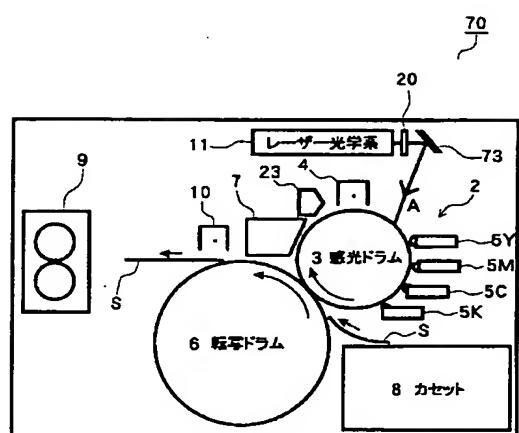
【図4】



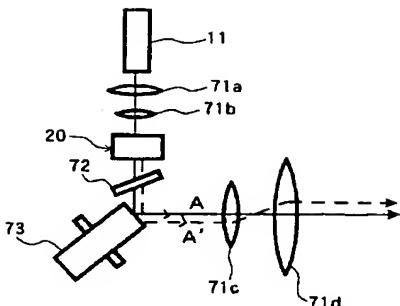
【図5】



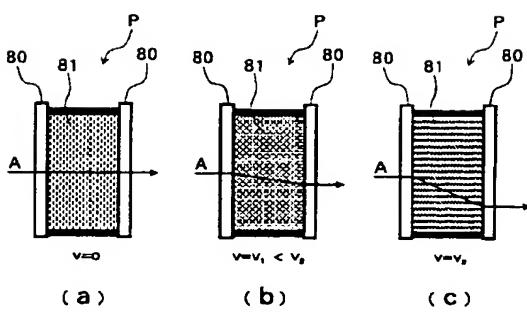
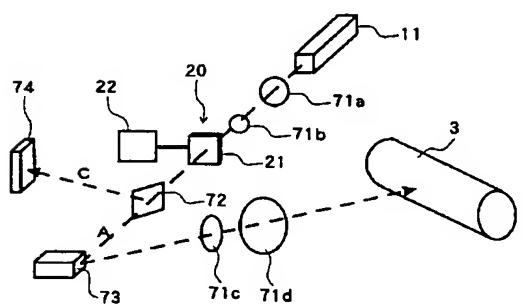
【図9】



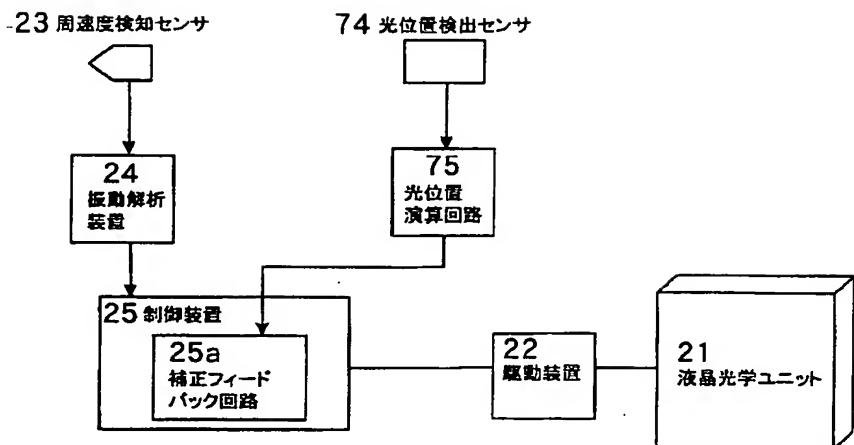
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 HA07 HA09 HA21 HA25 HA32  
 KA20 QA13 RA04 SA01 TA07  
 TA18 UA03  
 2H090 HB08Y KA04 LA16 MA02  
 MA06 MB01  
 5C094 AA03 AA07 AA13 AA44 BA44  
 DA12 ED14 FB16 GA10